



**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA *PROTOTYPE***  
**ROBOT KABEL 4 AKSIS MENGGUNAKAN**  
**MIKROKONTROLER**

**RICHO ADITYA FEBRIANTINO**  
**NIM. 2015 54 120**

**DOSEN PEMBIMBING**  
**Ir. Masruki Kabib, MT.**  
**Rochmad Winarso, ST., MT.**

**TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2017**

## **HALAMAN PERSETUJUAN**

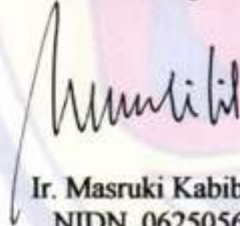
### **RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA *PROTOTYPE* ROBOT KABEL 4 AKSIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER**

**RICHO ADITYA FEBRIANTINO**  
**NIM 201554120**

Kudus, 19 Agustus 2017

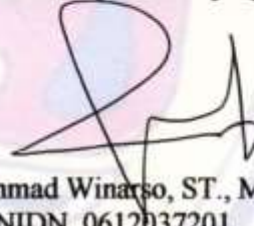
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Ir. Masruki Kabib, MT.  
NIDN. 0625056802

Pembimbing Pendamping,



Rochmad Winarso, ST., MT.  
NIDN. 0612037201

Mengetahui

Koordinator Skripsi



Qomaruddin, ST., MT.  
NIP. 0626097102

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA *PROTOTYPE* ROBOT KABEL 4 AKSIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

**RICHO ADITYA FEBRIANTINO**

**NIM. 2015 54 120**

Kudus, 25 Agustus 2017

Menyetujui,

Ketua Renguji,  


Qomaruddin, ST., MT.  
NIP. 0626097102

Anggota Penguji I,  


Bachtiar Setya N, ST., MT.  
NIDN. 06240077201

Anggota Penguji II,  


Ir. Masruki Kabib, MT.  
NIDN. 0625056802


Mengetahui



Dekan Fakultas Teknik

Mohammad Dahlan, ST., MT.  
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi

  
Rianto Wibowo, ST., M.Eng.  
NIDN. 0630037301

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Richo Aditya Febriantino  
NIM : 2015 54 120  
Tempat, Tanggal Lahir : Kudus, 4 Februari 1994  
Judul Skripsi/Tugas Akhir\* : Rancang Bangun Sistem Kontrol Pada *Prototype*  
Robot Kabel 4 Aksis Menggunakan  
Mikrokontroler.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir\* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 21 Agustus 2017  
Yang memberi pernyataan,

  
Richo Aditya Febriantino  
NIM. 2015 54 120



**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA *PROTOTYPE***  
**ROBOT KABEL 4 AKSIS MENGGUNAKAN**  
**MIKROKONTROLER**

Nama Mahasiswa : Richo Aditya Febriantino

NIM : 2015 54 120

Pembimbing :

1. Ir. Masruki Kabib, MT.
2. Rochmad Winarso, ST., MT.

**RINGKASAN**

Program Sistem kontrol pada *prototype invers kinematic* merupakan suatu komponen penting sebagai perintah penggerak otomatis, apabila tidak ada program sistem kendali, sistem gerakan tidak akan berjalan dengan sempurna. Program sistem kontrol yang berfungsi mengendalikan atau mengatur jeda dan kecepatan proses gerakan dengan otomatis sesuai dengan perintah yang telah ditentukan.

Tujuan yang ingin dicapai dalam rancang bangun program sistem kontrol untuk mendapatkan gerakan yang terkonsep.

Metode yang dilakukan adalah dengan merancang dan membuat sebuah program sistem kontrol yang dibuat untuk menjalankan gerakan-gerakan secara otomatis, kontrol menggunakan mikrokontroler Arduino ATmega328 yang merespon perintah ke driver motor DC untuk menggerakkan 4 motor DC sesuai perintah skrip yang sudah diprogram pada software IDE Arduino 1.8.2, selanjutnya motor berputar sesuai perintah dan obyek bergerak sesuai koordinat yang telah di buat.

**Kata kunci : Arduino Atmega328, motor DC, Sistem Kontrol.**

# **DESIGN OF CONTROL SYSTEM IN PROTOTYPE ROBOT CABLE 4 ACCESS USING MICROCONTROLLER**

*Student Name* : Richo Aditya Febriantino

*Student Identity Number* : 201554120

*Supervisor* :

1. Ir. Masruki Kabib, MT.
2. Rochmad Winarso, ST., MT.

## **ABSTRACT**

*The control system program on the kinematic inverse prototype is an important component as an automated drive command, if there is no control system program, the movement system does not run perfectly, control system program that functions to control or set the pause and speed of movement process with automatic in accordance with the command that has been determined.*

*Objectives to be achieved in the design of the control system program to get a conceptualized movement.*

*The method is to design and create a control system program designed to run motion movements automatically, Control using DC motor drive, Which is controlled with the programmable arduino atmega328. The design is expected to get a program of control systems that correspond to rectangular coordinate movements.*

**Keywords: Arduino Atmega328, motor DC, Control System.**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah subhanahu wata'ala, yang telah memberikan rahmat dan hidayah sehingga kami dapat menyelesaikan laporan tugas akhir/skripsi sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik dengan judul “Rancang Bangun Sistem Kontrol Pada Prototype Robot Kabel 4 Aksis Menggunakan Mikrokontroler”.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir penulis telah banyak dibantu oleh berbagai pihak, sehingga sudah sepatutnya penulis menyampaikan banyak terima kasih, terutama sekali kepada :

1. Bapak Mohammad Dahlan, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Rianto Wibowo, ST., M.Eng selaku Ka.Progdi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Ir. Masruki Kabib, MT. selaku dosen pembimbing 1 dan dosen penguji II yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan.
4. Bapak Rochmad Winarso, ST., MT. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Bapak Qomaruddin, ST., MT. selaku dosen ketua penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan.
6. Bapak Bachtiar Setya Nugraha, ST., MT. selaku dosen penguji II yang telah banyak memberikan saran dan masukan.
7. Kedua orang tua dan saudara-saudaraku selaku pemberi semangat, motivasi dan doa.
8. Teman-teman 1 tim Robot Kabel yang telah banyak membantu dalam proses pembuatan mesin dan laporan.
9. Rekan-rekan mahasiswa teknik mesin Universitas Muria Kudus yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dalam setiap perkuliahan.
10. Rekan sejawat di laboratorium Teknik Mesin dan Elektronika Universitas Muria Kudus.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sekalian yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Kudus, 21 Agustus 2017

Penulis





## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat .....	3
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Sistem Pengendali Robot Kabel .....	5
2.2 Sistem Koordinat Robot Kabel .....	6
2.3 Mikrokontroller .....	11
2.4 <i>Motor DC</i> .....	13
2.5 Desain Sistem Kontrol .....	18
2.6 Sistem Encoder .....	19
2.7 <i>Software</i> .....	19
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	

3.1 Alur Penelitian .....	21
3.2 Studi Liberatur.....	22
3.3 Proses Perancangan Sistem Kontrol.....	22
3.4 Proses Pembuatan Hardware sistem Kontrol .....	23
3.5 Pembuatan Software Arduino .....	24
3.6 Pengujian .....	24

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Proses Perancangan Sistem Kontrol .....	25
4.1.1 Sistem Kontrol Loop Tertutup .....	25
4.1.2 Sistem Kontrol Gerakan 4 koordinat .....	26
4.1.3 Perhitungan Koordinat .....	27
4.1.4 Simulasi Gerakan 4 Koordinat Dengan Matlab .....	36
4.2 Proses Pembuatan Hardware Sistem Kontrol.....	38
4.2.1 Desain Instalasi Hardware .....	38
4.2.2 Pembuatan Hardware Dengan Kontroler Arduino .....	39
4.3 Pembuatan <i>Software</i> .....	44
4.4 Pengujian Sistem Kontrol .....	48

#### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	49

#### **DAFTAR PUSTAKA .....**

51

#### **LAMPIRAN**

#### **BIODATA PENULIS**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Robot <i>hexapod</i> yang memiliki 3 Aksis .....	7
Gambar 2.2 Skema sistem kabel beserta parameter geometris .....	8
Gambar 2.3 Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno .....	10
Gambar 2.4 <i>Board</i> Arduino Uno.....	11
Gambar 2.5 <i>Motor DC</i> Sederhana.....	14
Gambar 2.6 Motor DC .....	14
Gambar 2.7 Magnet .....	15
Gambar 2.8 Persinggungan Kutup .....	15
Gambar 2.9 Torque Memutar Kumparan .....	16
Gambar 2.10 Arah Magnet.....	16
Gambar 2.11 Magnet Kutub Utara Selatan .....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan Sistem Control.....	21
Gamabr 3.2 Sistem kontrol Loop Tertutup .....	22
Gambar 3.3 Desain Gerakan 4 Koordinat .....	23
Gambar 3.4 Desain Gerakan Masing-Masing Koordinat .....	23
Gambar 3.5 Rangkaian Instalasi Hardware Sistem Kontrol .....	24
Gambar 4.1 Sistem Kontrol Lup Tertutup .....	25
Gambar 4.2 Gerakan posisi 4 Koordinat.....	26
Gambar 4.3 Skrip Matlab Untuk koordinat.....	37
Gambar 4.4 Gerakan 4 Aksis Pada Software Matlab.....	37
Gambar 4.5 Instalasi Hardware Sistem Kontrol .....	38
Gambar 4.6 Arduino uno .....	39
Gambar 4.7 <i>Driver</i> motor DC .....	40
Gambar 4.8 Motor DC .....	41
Gambar 4.9 <i>Rotary encoder</i> .....	41
Gambar 4.10 Power Supply .....	42
Gambar 4.11 Kabel .....	43
Gambar 4.12 Laptop.....	43
Gambar 4.13 Input Perintah Ke Arduino .....	45

Gambar 4.14 Skrip Arduino untuk Koordinat 1 .....	46
Gambar 4.15 Skrip Arduino untuk Koordinat 2.....	46
Gambar 4.16 Skrip Arduino untuk Koordinat 3.....	47
Gambar 4.17 Skrip Arduino untuk Koordinat 4.....	47
Gambar 4.18 Skrip Arduino untuk Koordinat 0.....	47



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduio UNO .....	12
Tabel 4.1 Rancangan Koordinat X, Y, dan Z pada setiap titik. ....	36
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Perpanjangan Kabel. ....	48





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Revisi .....	54
Lampiran 2. Hasil Turnitin .....	57
Lampiran 3. Lembar Bimbingan dan Konsultasi .....	59
Lampiran 4. Hasil Pembacaan <i>Encoder</i> Motor DC .....	63
Lampiran 5. Gambar <i>Prototype</i> Robot Kabel 4 Aksis. ....	66
Lampiran 6. Foto <i>Prototype</i> Robot Kabel 4 Aksis.....	67

